

## HIGH PRESSURE DISCHARGE LAMP

(3)

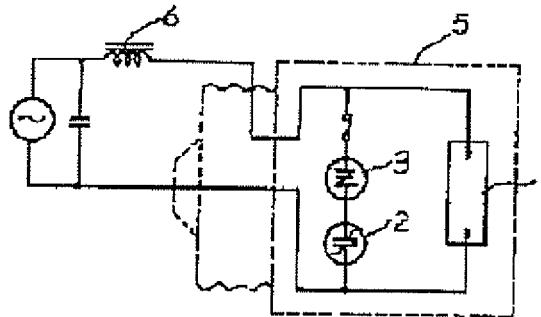
Patent number: JP5225956  
Publication date: 1993-09-03  
Inventor: IIDA TAKENOBU; SHIINA KIJIROU; SASAKI SHUNICHI  
Applicant: IWASAKI ELECTRIC CO LTD  
Classification:  
- international: H01J61/54; H01J61/56; H05B41/18; H01J61/02; H01J61/54; H05B41/18;  
(IPC1-7): H01J61/54; H01J61/56; H05B41/18  
- european:  
Application number: JP19920310681 19921120  
Priority number(s): JP19920310681 19921120

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP5225956

PURPOSE: To enable the fracture of a glass bulb and the burning of a stabilizer at the end of lamp service life with the application of high pressure pulse voltage to be effectively prevented by pertinently selecting the structure and size of a ferroelectric ceramic capacitor.

CONSTITUTION: A ferroelectric ceramic capacitor 2 is connected in parallel to a light emitting tube 1 having discharge gas sealed, and both of the capacitor 2 and the tube 1 are housed in an outer bulb 5 internally kept at a high degree of vacuum. In this capacitor 2, an electrode film of silver paste or the like is formed on both sides of a ceramic substrate, and further the film is coated with a ferroelectric crystallized glass paste, except a lead terminal section. Then, a lead terminal is bonded to the lead terminal section, thereby forming the capacitor 2. Also, elements such as a distance between the periphery of a silver film electrode so formed and the periphery of a ceramic substrate, and the thickness of the ferroelectric crystallized glass film, are pertinently selected. According to this construction, the discharge of the capacitor 2 can be prevented at the time of lighting. On the contrary, the discharge of the capacitor 2 is caused at the end of lamp service life for eliminating the capability of generating high pressure pulse voltage. Thus, the fracture of a glass bulb or the like can be effectively prevented.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-225956

(43)公開日 平成5年(1993)9月3日

(51)Int.C1.5 識別記号 厅内整理番号 F I 技術表示箇所  
H01J 61/54 E 7135-5 E  
61/56 E 7135-5 E  
H05B 41/18 310 G 9249-3 K

審査請求 有 発明の数 1

(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-310681  
(62)分割の表示 特願昭58-242110の分割  
(22)出願日 昭和58年(1983)12月23日

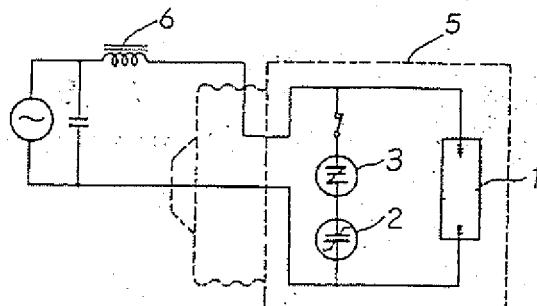
(71)出願人 000000192  
岩崎電気株式会社  
東京都港区芝3丁目12番4号  
(72)発明者 飯田 武伸  
埼玉県行田市菅里山町1の1 岩崎電気株式会社埼玉製作所内  
(72)発明者 城治郎  
埼玉県行田市菅里山町1の1 岩崎電気株式会社埼玉製作所内  
(72)発明者 佐々木 俊一  
埼玉県行田市菅里山町1の1 岩崎電気株式会社埼玉製作所内  
(74)代理人 弁理士 岡部 正夫 (外2名)

(54)【発明の名称】高圧放電ランプ

(57)【要約】

【目的】 高圧ナトリウムランプの寿命末期における発光管からのガス漏れによるアーク放電の問題に向けられている。

【構成】 発光管を囲む真空の外球内に、漏れた放電ガスがアーク放電を生ずるレベルになったときに応答して発光管始動用高圧パルスの発生を停止させる手段を収容している。該停止させる手段はアーク放電の発生によって高圧パルスの発生装置を不動作にしている。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 放電ガスが密封されている発光管

(1)、該発光管を収容する内部が真空の外球(5)、及び該外球内部に収容され該発光管始動用高圧パルスを発生するための手段(2、3、4)とからなる高圧放電ランプにおいて、

該発光管始動用高圧パルス発生手段は、該発光管から漏れた放電ガスによって該外球内が所定のガス圧以上になったことに応動して該発光管始動用高圧パルスの発生を停止するものであることを特徴とする高圧放電ランプ。

【請求項2】 請求の範囲第1項に記載の高圧放電ランプにおいて、該所定のガス圧の値は該高圧パルス発生時に該外球内でアーカ放電が生ずるガス圧以下に選ばれている高圧放電ランプ。

【請求項3】 請求の範囲第2項に記載の高圧放電ランプにおいて、該発光管始動用高圧パルス発生手段は該所定のガス圧のとき放電する手段を含む高圧放電ランプ。

【請求項4】 請求の範囲第1項に記載の高圧放電ランプにおいて、該高圧パルス発生手段は分極一印加電圧に対してヒステリシス特性を有するスイッチング用強誘電体セラミックコンデンサーを含み、該コンデンサーは該所定のガス圧時に該始動用高圧パルスによって放電破壊するものである高圧放電ランプ。

【請求項5】 請求の範囲第3項に記載の高圧放電ランプにおいて、該コンデンサーは平板なセラミック基体(7)と該基板の両面上に該基板の周辺部を除いて付着された電極(8a、8b)とからなり、該放電破壊は該周辺部における放電によっているものである高圧放電ランプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は一般照明に使用される高圧ナトリウムランプのごとき高圧放電ランプの改良に關し、特に外球の内部に始動装置を収納した高圧放電ランプの改良に関するものである。

## 【0002】

【従来技術】 高圧ナトリウムランプのごとき高圧放電ランプは通常の商用電源電圧で始動することが困難であるため、これを始動させるには高圧パルス電圧の印加が必要である。このようなパルス電圧を発生させる装置をランプの外球内に設置し、一般的な高圧水銀ランプ用安定器と組み合せて使用するようにしたランプが普及してきた。ランプは基本的に発光管と並列に強誘電体セラミックコンデンサーを接続したもので、これに半導体スイッチやダイオードと組み合せることによって高圧パルス電圧を発生させ、それを電源電圧とともに発光管に印加してランプを始動させるものである。ところで、このような高圧ナトリウムランプを始動させるにはこのランプを構成する発光管内のキセノンガス圧にもよるが、一般的には2000V以上のピーク値を有するパルス電圧

を印加する必要がある。かかる高圧パルス電圧を安定に発生させる手段として、強誘電体セラミックコンデンサーを用いるのが効果的である。このコンデンサーは図4のごときD(電荷)-E(抗電界)特性を有する。このコンデンサーの矩形特性を利用しスイッチング作用を行わせることにより前記のような高圧パルス電圧を発生することができる。

【0003】 このような高圧パルス電圧の発生は高圧ナトリウムランプを始動させるには非常に有効である反

面、高圧ナトリウムランプの寿命末期に生じる問題を考慮する必要がある。すなわち、高圧ナトリウムランプは一般に寿命末期に発光管の電極シール部のリークが生じやすく、これにより発光管内のキセノンガスやナトリウムや水銀が外球内に出てくることが多い。この場合、ランプの外球内は高真空であるため、ランプにパルス電圧が印加されると、ランプの外球内全体で放電が開始し、当然のこととしてアーカ放電に伴う大電流が流れる。このような状態を長く続けるとランプの外部に設置されている安定器を焼損せることもありうるし、又、最も危険なこととして外球内のアーカにより外球が破損することがある。

## 【0004】

【発明の概要】 本発明は以上の点に鑑みてなされたもので、ランプの寿命末期にガラス球の破損や安定器の焼損を招くことがないように、安全機能を持たせた高圧放電ランプを提供することを目的とする。この目的を達成するために、本発明は通常は発光管始動用高圧パルスを発生しているがランプの寿命末期に生じる発光管リークに伴うキセノンガスの外球内部への漏出を検出し発光管始動用高圧パルスの発生を停止する手段を外球内に含ませた構成を有するものである。

## 【0005】

【実施例の説明】 本発明に係る高圧放電ランプの回路構成例は図1及び図2に示すとおりであり、その具体的構成例は図3に示すとおりである。何れも、発光管1と並列に強誘電体セラミックコンデンサー2と接続し、これらを内部を高真空にした外球5の中に収納してある。前記の強誘電体セラミックコンデンサー2は一般に、チタン酸バリウム粉末に数モル%のチタン酸ストロンチウムやジルコニウム酸バリウムや錫酸バリウム等と微量の希土類酸化物粉末を加え、造粒し円板状にプレス成形し、気中で焼成して図5に示すようなセラミック基板7をつくり、このセラミック基板7の両面に銀ペースト等で電極膜8a、8bを形成する。これに強誘電性結晶化ガラスベースト9でリード端子部を除いてオーバーコートしたうえリード線端子部にリード端子10a、10bを接着させて仕上げる。前記のオーバーコート用の強誘電性結晶化ガラスベースト9は基本的には $x\text{BaTiO}_3 + (1-x)\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_9$ の構造からなり、焼成温度とその保持時間により比誘電率 $\varepsilon_r$ を300~12

0.0とすることができます。

【0006】前記のようなオーバーコートをしない状態でコンデンサーを外球内に収納すると、高圧パルス電圧の発生時に銀膜電極全面又はエッジ部からの放電が生じ、電極膜を損耗させるばかりか、セラミック基体を破壊させてしまう。これは高電界がせまい電極膜に集中し、かつ銀膜電極自体に酸化物すなわちガラスフリットが混合してあるため銀膜電極自体の仕事函数が低くなっているためである。このような電界放射を防ぐためには、先に述べたように、セラミックコンデンサーの基本をこれよりも誘電率の高い材料でオーバーコートすることによって電極膜面の電界を下げればよい。つまり、このようなコンデンサーを使用する場合は、銀膜電極の周縁とセラミック基板の周縁との距離、強誘電性結晶化ガラス膜の厚さ、そして雰囲気としてのキセノンガス圧等の要素を適宜選択することによって、高圧放電ランプの通常点灯時にはセラミックコンデンサーにおける放電を防止し、ランプの寿命末期には逆に放電を起させて高圧パルス電圧の発生\*

\*機能を破壊させることもできるわけである。そこで発明者等は上記要素のうち、銀膜電極の周縁とセラミック基体の周縁との距離がとりわけ影響が大きいことに着目し次のとくコンデンサーの放電破壊の実験を行った。

【0007】図5に示すセラミック基板7として前記したようなチタン酸バリウム系の非線形特性をもつ材料を焼成し直徑2.6、0mm、厚さ0.5mmの円板状のものを使用し、このセラミック基板7の周縁と銀膜電極8-a、8-bの周縁との距離d、強誘電性結晶化ガラス9の膜厚t、及びこのコンデンサーを設置する外球内部のキセノンガス圧を変えて、高圧パルス電圧を発生させ、コンデンサーの放電破壊の状態を調べた。実験の結果は以下に示すとおりであった。なお、実験結果を示す表における、×、○、△の記号はそれぞれ次のような状態であったことを示す。

×：放電破壊しない。

○：放電破壊した。

△：エッジ放電するが破壊まで至らない。

【表1】

① 強誘電性結晶化ガラス膜厚: 10 μm

Xeガス圧(Torr)	~10 <sup>-6</sup>	~10 <sup>-5</sup>	~10 <sup>-4</sup>	~10 <sup>-3</sup>	~1	~10
周縁間距離(mm) 0.0	△	○	○	○	○	○
0.2	△	○	○	○	○	○
0.4	×	○	○	○	○	○
0.6	×	○	○	○	○	○
0.8	×	○	○	○	○	○
1.0	×	○	○	○	○	○
1.2	×	○	○	○	○	○
1.4	×	○	○	○	○	○

【表2】

② 強誘電性結晶化ガラス膜厚: 20 μm

Xeガス圧(Torr)	~10 <sup>-6</sup>	~10 <sup>-5</sup>	~10 <sup>-4</sup>	~10 <sup>-3</sup>	~1	~10
周縁間距離(mm) 0.0	△	△	○	○	○	○
0.2	×	×	○	○	○	○
0.4	×	×	×	○	○	○
0.6	×	×	×	○	○	○
0.8	×	×	×	○	○	○
1.0	×	×	×	○	○	○
1.2	×	×	×	○	○	○
1.4	×	×	×	○	○	○

【表3】

③ 強誘電性結晶化ガラス膜厚:  $30 \mu\text{m}$ 

Xeガス圧(Torr)	$\sim 10^{-6}$	$\sim 10^{-3}$	$\sim 10^{-2}$	$\sim 10^{-1}$	$\sim 1$	$\sim 10$
周縁間距離(μm)						
0.0	×	×	×	○	○	○
0.2	×	×	×	×	○	○
0.4	×	×	×	×	○	○
0.6	×	×	×	×	○	○
0.8	×	×	×	×	○	○
1.0	×	×	×	×	○	○
1.2	×	×	×	×	○	○
1.4	×	×	×	×	○	○

【0008】これらの実験は図6に示す回路で行った。この回路で交流電源11の入力を200V/50Hzとした時、チョークコイル6の出力側には2000~2600Vのピーク値を有する高圧パルス電圧が発生する。2がセラミックコンデンサー、4はダイオード、12は抵抗、3はSSS素子である。次に、このセラミック基板の銀膜電極の塗布面の直径と高圧パルス電圧のピーク値の関係を測定したところ図7のようになった。銀膜電極の直径が2.4mm小さくなり、同電極の周縁とセラミック基板の周縁間の距離dが1.0mmを超えたところからパルス電圧が低下することから、電極の非着部を大きくすることはランプを確実に点灯させるための高圧パルスを発生させるうえでは不利となる。それ故前記周縁間の非着距離は1.2mmまでにすることが望ましい。

【0009】又、強誘電体結晶ガラスの塗布膜の厚みもが30μmを超えると発光管1のスローリークが始った段階ではセラミックコンデンサーを破壊させることができず、 $10^{-3} \sim 10^{-2}$ torrオーダーのガス圧の時に安定器10に流れる電流は正常な時の1.2~1.4倍になり、この時間が長くなると安定器の巻線に対し過電流となり、巻線を焼損させる可能性がある。それ故、強誘電性結晶化ガラスの塗布膜の厚みは10~20μmにすることが望ましい。

【0010】実際に本発明を定格入力360Wの高圧ナトリウムランプで実施してみた。発光管の内容積は5.1ccであり、この中に適量の水銀及びナトリウムとともにキセノンガスを150torrの圧力で封入した。外球は1000ccであるからこの発光管1のキセノンガスが全て外球5に漏出した場合0.8torrの圧力となる。かかる外球内に図5に示すような構造を有しかつ前記実験で確認された条件、すなわち、セラミック基板と銀膜電極の周縁間距離を0~1.2mとした強誘電体セラミック

コンデンサーを収納して高圧パルス電圧を発生させたところ、ランプの寿命末期における発光管1のシール部リードのキセノンガスで強誘電性セラミックコンデンサーを確実に破壊させることができた。

## 【0011】

【発明の効果】以上の説明から明らかのように、本発明によれば始動装置を構成する強誘電性セラミックコンデンサーの構造、寸法を適宜選択することにより、ランプの寿命末期における高圧パルス電圧の印加に伴うガラス球の破損や安定器の焼損を効果的に防止することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の高圧放電ランプの回路図である。

【図2】本発明の実施例2の高圧放電ランプの回路図である。

【図3】同ランプの具体的構造図である。

30 【図4】本発明に用いる強誘電性セラミックコンデンサーの電圧-電荷特性図である。

【図5】本発明に用いる強誘電性セラミックコンデンサーの断面図である。

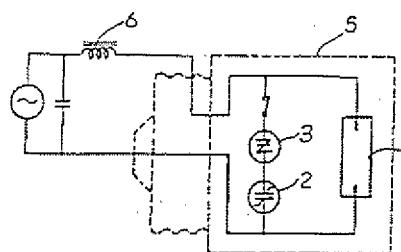
【図6】同コンデンサーの試験回路である。

【図7】同コンデンサーのセラミック基板と電極の周縁間距離と高圧パルス電圧のピーク値との関係図である。

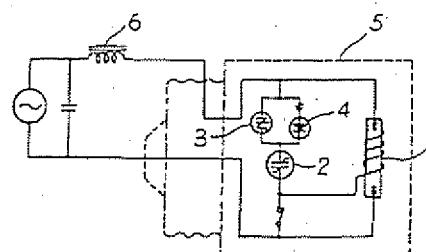
## 【符号の説明】

- 1 発光管、
- 2 強誘電性セラミックコンデンサー、
- 5 外球、
- 7 セラミック基板、
- 8 a, 8 b 銀膜電極、
- 9 強誘電性結晶化ガラス。

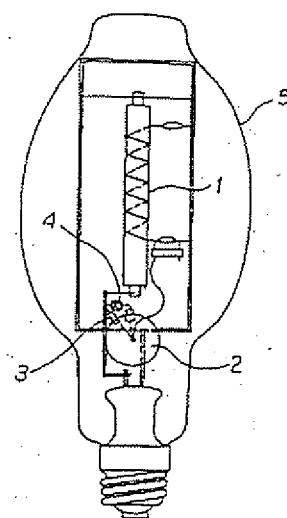
【図1】



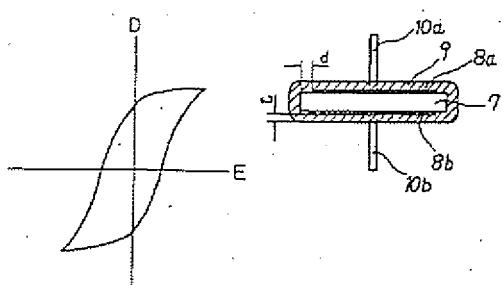
【図2】



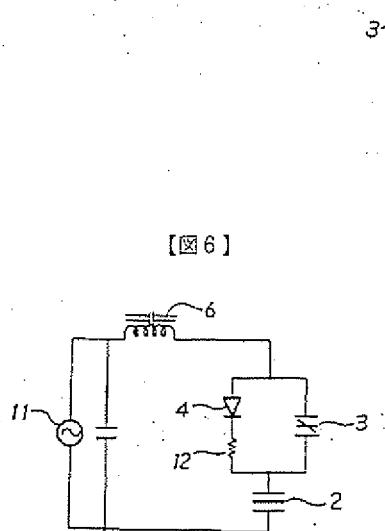
【図3】



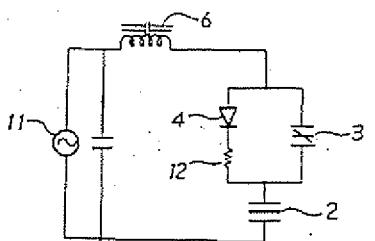
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

